

ANALISIS EFEKTIFITAS SIMPANG U-TURN PADA JL. LETJEN SUPRAPTO MENGGUNAKAN METODE MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA 1997 (STUDI KASUS U-TURN SP PLAZA BATAM)

Muhammad Fadhil Karuniansyah^a, Amanatullah Savitri^b, Petrus Haryanto Wibowo^c

^{abc} Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Internasional Batam, Indonesia.

Corresponding Author:

Email: amanatullah@uib.ac.id

Keywords:

Transportation, U-turn, Traffic jams, Road

Received :

Revised :

Accepted :

Abstract: U-Turns are employed as a particular access for drivers who want to switch lanes while they're moving. However, the problem that often occurs is that this intersection can be the main cause of congestion on a road. In the case of the U-Turn intersection of Arterial Road Jl. Letjen Suprpto, to be exact, is across from SP Plaza Batu Aji. Traffic jams are often caused by this, especially in the afternoon during work hours. in accordance with the 1997 Indonesian Highway Capacity Manual, This study tries to evaluate the intersection's performance and determine whether it is the primary cause of persistent traffic congestion. The technique used to obtain data is observation and documenting. The results showed that the road capacity value was 2884.1 pcu/hour. Traffic volume value in the direction of Muka Kuning - Tg. Uncang of 1458.7 pcu/hour. 2475.4 pcu/hour in the opposite direction. 1033 vehicles were shown at 17:30-18:00 as making U-turns with an average travel time of 08'36". As a result of vehicles making u-turns, delays occur which hinder the passage of vehicles through the road segment resulting in congestion. This is the main cause of congestion on this road section with a road service value of 0.51 or a service level of C. These results indicate that the road segment is still stable, but vehicle speed is starting to be controlled. The research's conclusions can act as a guide for further investigation.

Copyright © 2023 POTENSI-UNDIP

1. PENDAHULUAN

Ketika sebuah daerah perkotaan sedang mengalami perkembangan pada sektor infrastruktur jalan, itu berarti daerah tersebut sedang mengalami tingkat pertumbuhan penduduk yang sangat signifikan. Alasan utama pengembangan sektor infrastruktur jalan di wilayah ini adalah kemacetan lalu lintas (Ihsan and Nurcahyo 2022). Kemacetan lalu lintas adalah salah satu masalah terbesar dan di kota-kota besar, baik domestik maupun internasional, sering terjadi. Penyebab utama dari kemacetan tersebut ialah karena banyaknya pertumbuhan populasi disuatu daerah perkotaan, sehingga terjadi adanya ketidakseimbangan antara infrastruktur jalan didaerah tersebut untuk menampung kapasitas kendaraan yang dilalui (Aprilia and Aji 2022). Penyebab lain dari kemacetan bisa dikarenakan adanya infrastruktur jalan yang kurang memadai, atau jalan yang rusak. Sehingga pengguna jalan harus saling berhati-hati untuk melewati jalan tersebut.

Batam adalah kota besar di provinsi Kepulauan Riau. (Sapitri 2022). Tercatat pada tahun 2020, tingkat pertumbuhan populasi di kota tersebut mencapai 1,196 juta jiwa (Pariwisata and Cherryline 2022)(Prastio et al. 2022). Angka tersebut baru hitungan untuk populasi yang ada di kota tersebut, belum termasuk dengan jumlah kendaraan yang dimiliki oleh masing-masing kepala keluarga. Hal ini juga bisa menjadi pemicu kemacetan yang terjadi di kota tersebut. Melihat kondisi Kota Batam saat ini, banyaknya infrastruktur jalan mulai dibenahi, mulai dari pelebaran jalan, penambahan median jalan akibat dari pelebaran jalan, dan penambahan bukaan median yang sering disebut dengan U-Turn (Studi et al. 2022)(Mikhailov and Shesterov 2020).

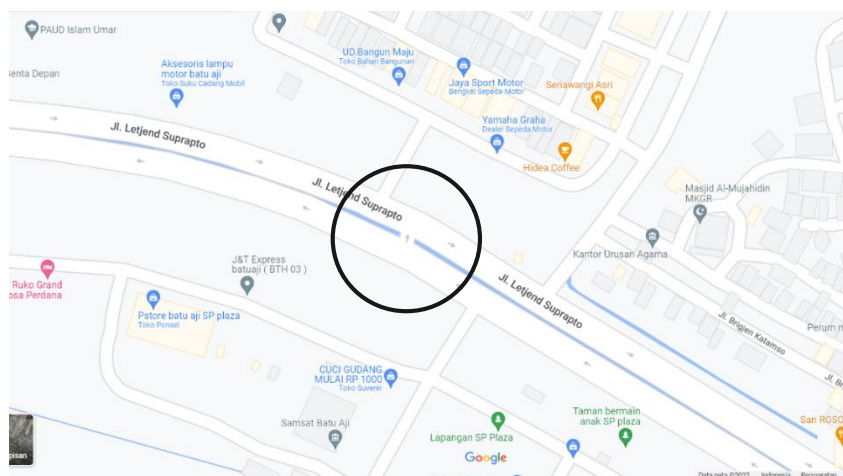
Umumnya, U-Turn digunakan sebagai akses khusus untuk pengendara yang ingin melakukan perubahan arah dalam berkendara (Nasution 2022), sehingga beberapa kendaraan yang ingin melakukan perpindahan atau perubahan arah akan mempengaruhi gerak lalu lintas di sekitar simpang U-Turn tersebut (Tifany 2022). Namun, permasalahan yang sering terjadi ialah simpang U-Turn ini bisa menjadi penyebab utama dari kemacetan di sebuah ruas jalan (Darmawan, Ginting, and Umar 2022).

Seperti di simpang U-Turn yang ada di Jalan Arteri Jl. Letjen Suprpto tepatnya disebelah SP Plaza Batu Aji, yang sering menjadi pemicu kemacetan, khususnya saat waktu di pagi hari sampai saat perjalanan pulang kerja di sore hari. Melihat kondisi ruas jalan yang sangat terbatas, ditambah dengan bukaan median tersebut terletak diantara dua jalur utama dan jalur menuju pemukiman warga yang membuat simpang U-Turn tersebut menjadi pemicu kemacetan disekitar jalan tersebut.

Tujuan studi ini adalah untuk menganalisis apakah persimpangan tersebut cocok untuk digunakan pada ruas jalan ini atau bahkan simpang *U-Turn* ini yang menjadi pemicu utama dari kemacetan yang sering terjadi di jalan arteri tersebut. Peneliti juga akan membandingkan lebar jalan dengan kendaraan yang akan melakukan putar balik untuk mengetahui apakah kapasitas volume kendaraan dan ruas jalan sudah sesuai dengan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

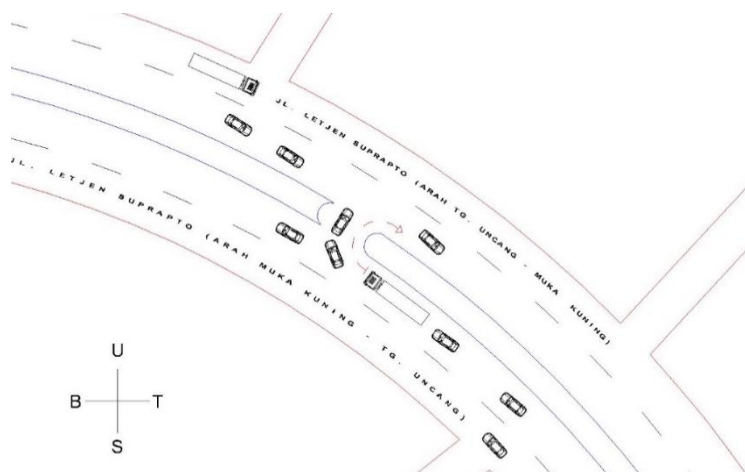
2. DATA DAN METODE

Survei ini dilakukan di ruas jalan utama dari Jl. Letjen Suprpto, Kecamatan Batu Aji, Kota Batam. Dengan posisi koordinat di 1°02'37"N 103°58'48"BT seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, serta langkah pertama dalam melakukan penelitian ini adalah mengamati lokasi objek penelitian.



Gambar 1. Denah Lokasi Penelitian (Google Maps, 2022)

Objek utama penelitian ini adalah kendaraan yang melakukan putar balik dari Muka Kuning ke Tanjung Uncang, serta keterlambatan yang terjadi dari Tanjung Uncang ke Muka Kuning karena kendaraan yang melakukan putar balik pada pukul 17.00 dan 18.00 WIB , yang digambarkan pada Gambar 2 sebagai denah lokasi penelitian.



Gambar 2. Skema Denah Lokasi Penelitian (Autocad, 2017)

Observasi lapangan dan dokumentasi gambar merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data penelitian. (Sitohang and Rifqah 2021). Data primer penelitian ini berasal dari lokasi penelitian, sedangkan data sekunder berasal dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Penelitian ini melakukan fokus terhadap analisa terhadap kapasitas jalan, Volume lalu lintas, kondisi *u-turn*, waktu tempuh

kendaraan saat melakukan putar balik pada bukaan median tersebut serta tingkat pelayanan pada jalan tersebut. Untuk menetapkan kapasitas ruas jalan dalam menampung jumlah lalu lintas yang melewatinya, dilakukan analisis kapasitas jalan. (Bucsky and Juhász 2022), Analisis volume lalu lintas dilakukan untuk menentukan jumlah kendaraan yang melintasi jalan tertentu pada waktu tertentu. (Cappellari and Weber 2022), sedangkan kondisi bukaan median adalah daerah yang berada pada median dengan tujuan untuk memberikan perubahan arah pada kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut dengan memperhatikan persyaratan dan kondisi lebar bahu bukaan median jalan dengan waktu tempuh kendaraan melakukan putar balik sesuai dengan pedoman metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

2.1 Analisis Kapasitas Jalan

Kapasitas ruas jalan untuk menampung kendaraan dengan mengikuti arus lalu lintas dengan intensitas maksimum didefinisikan sebagai kapasitas jalan. (A. Sidi et al. 2022)(Minh et al. 2022). Tujuan dari analisa ini ialah untuk menentukan kapasitas total (C) (Tennøy and Hagen 2021). Dasar penentuan untuk menghasilkan kapasitas total ialah diambil dari kapasitas dasar (C₀) ditambah dengan faktor penyesuaian untuk menentukan kapasitas dari ruas jalan dalam satuan (smp/jam) (Susanto 2021). Untuk jalan di sekitar u-turn dapat dirumuskan akses jalan perkotaan, sehingga kapasitas total jalan perkotaan dapat ditentukan :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana :

C₀ : adalah variabel dalam menentukan kapasitas dasar. Untuk menentukan daya tampung dasar perlu diketahui jenis jalan dari lokasi survei, di bawah ini seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas Dasar Ruang Jalan (MKJI 1997, Hal 5-50)

Tipe Jalan	Tipe Alinyemen	Kapasitas dasar (smp/jam)			Catatan
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan	
Enam atau empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Datar	1,650	1,900	2,300	Per lajur
	Bukit	-	1,850	2,250	
	Gunung	-	1,800	2,150	
Empat lajur yang tidak terbagi	Datar	1,500	1,700	-	Per lajur
	Bukit	-	1,650	-	
	Gunung	-	1,600	-	
Dua lajur yang tidak terbagi	Datar	2,900	3,100	3,400	Total dua arah
	Bukit	-	3,000	3,300	
	Gunung	-	2,900	3,200	

FC_W : adalah pelebaran jalan. Untuk menentukan penyesuaian lebar jalan dengan menggunakan metode MKJI 1997, maka harus ditentukan lebar jalan efektif..

FC_{SP} : adalah penyesuaian untuk pemisah arah. Untuk menentukan penyesuaian pemisahan arah, terlampir pada metode MKJI 1997 dengan menentukan persentase pembagian diantara jalan yang akan diteliti.

FC_{SF} : adalah penyesuaian hambatan samping. Untuk menentukan penyesuaian samping, terlampir pada metode MKJI 1997 dengan penentuan bobot hambatan samping, untuk menentukan kelas hambatan samping.

FC_{CS} : adalah penyesuaian ukuran kota. Umumnya, variabel ini hanya digunakan pada sampel jalan perkotaan dengan acuan dari MKJI 1997, dengan menentukan sampel ukuran penduduk dan penentuan ukuran kota.

2.2 Volume Lalu Lintas

Salah satu penentuan analisis Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkirakan jumlah lalu lintas pada ruas rute yang dituju (Lin et al. 2022). Jumlah kendaraan yang melintasi tempat tertentu pada

suatu ruas jalan dalam waktu tertentu, diukur dalam smp/jam, dikenal sebagai volume lalu lintas. (Batubara and Sibuea 2022). Smp merupakan singkatan dari satuan mobil penumpang, yang menjadi satuan dalam perencanaan lalu lintas (Directorate General of Highways 1997). Nantinya data yang telah di dapat akan diolah sesuai dengan aturan MKJI 1997. Dalam menentukan volume lalu lintas selama di lokasi penelitian, kendaraan yang melalui jalan tersebut di klasifikasikan dalam beberapa golongan yang terlampir pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Klasifikasi Golongan Kendaraan (MKJI 1997)

Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan
Kendaraan Ringan (LV)	kendaraan roda 4; (Mobil Penumpang, Microbus, pickup).
Kendaraan Berat (MV)	kendaraan yang memiliki roda lebih dari 4; (Truk 2 as - 4 as).
Sepeda Motor (MC)	klasifikasi untuk kendaraan yang memiliki 2 roda.
Kendaraan Tak Bermotor (UM)	kendaraan yang tidak digerakkan oleh mesin, biasanya kendaraan buatan atau hasil dari tenaga manusia dan hewan.

2.3 Bukaian Median (U-turn)

Bukaian median (u-turn) mewakili suatu bagian yang terletak di jalur lalu lintas yang berada ditengah median jalan dengan tujuan untuk melakukan perubahan arus lalu lintas secara berlawanan arah (Gundawastratmaja 2022). Umumnya, u-turn ini digunakan oleh kendaraan yang ingin melakukan perubahan arus lalu lintas (putar balik) menuju jalur yang berlawanan . Dalam menentukan penempatan u-turn secara tepat (Meel et al. 2017), perlu mengetahui lebar bukaian yang telah ditetapkan, serta waktu tempuh yang dilakukan oleh setiap kendaraan untuk melakukan putaran balik di u-turn tersebut.

Lebar Ideal Bukaian Median

Dalam melakukan perencanaan terhadap bukaian median (u-turn), perlu diketahui bahwa persyaratan bukaian median harus sesuai dengan acuan MKJI 1997, dengan tujuan agar kendaraan yang sedang melakukan manuver putaran balik tidak akan merasa kesulitan (Lionardo and Yusra Aulia Sari 2022). Syarat lebar ideal bukaian median (putar balik) sesuai aturan MKJI 1997. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 3 :

Tabel 3. Lebar Ideal untuk Bukaian Tengah (MKJI 1997)

Lebar Lajur (m)	Kendaraan Kecil	Kendaraan Sedang	Kendaraan Besar
	Panjang Kendaraan Rencana		
	5,8 m	12,1 m	21 m
	Lebar Median Ideal (m)		
3.5	4	14.5	15.5
3	4.5	15.5	17
2.75	5	16	18

2.4 Waktu Tempuh Kendaraan Melakukan Putar Balik

Salah satu variabel utama yang mempengaruhi lalu lintas jalan adalah waktu tempuh. (Sadrani, Tirachini, and Antoniou 2022). Sebab, di saat kendaraan sedang melakukan putar balik, berapa waktu kendaraan tersebut mampu melakukan manuver terhadap bukaan median tersebut agar tidak terjadi tundaan pada arus yang berlawanan (Al-Obaedi 2019). Oleh karena itu perlu dilakukan analisis waktu tempuh sedemikian rupa sehingga bukaan median pada kondisi jalan yang diteliti sesuai dengan aturan yang ditentukan oleh metode MKJI 1997. Rumus untuk menghitung waktu tempuh adalah sebagai berikut :

$$x_i = \frac{\sum f x_i}{n}$$

Dimana :

x_i = waktu tempuh kendaraan (detik)

n = jumlah kendaraan

2.5 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan kendaraan merupakan aspek terpenting dalam berlalu lintas. Tingkat pelayanan memperhatikan hubungan antara volume lalu lintas dengan kapasitas kendaraan (Shirke et al. 2017). Hal ini akan berpengaruh terhadap kelancaran dari sebuah jalan raya, apabila jalan raya tersebut memiliki tingkat pelayanan yang baik, maka kondisi jalan raya tersebut akan minim kemacetan. Sebaliknya, apabila jalan tersebut memiliki tingkat pelayanan yang kurang baik, maka kondisi jalan tersebut akan sering mengalami kemacetan. Namun, hubungan komparatif antara volume lalu lintas dan kapasitas kendaraan yang melewatinya tetap mengatur hal ini. Ciri-ciri tingkat pelayanan jalan mengikuti pedoman pendekatan MKJI 1997 yang dilampirkan pada Tabel 4. Berikut adalah :

Tabel 4. Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan (MKJI 1997)

Nilai V/C	Keterangan	Tingkat Pelayanan
0 - 0.20	Aliran bebas kecepatan tinggi, jalur tidak terhalang	A
0.21 - 0.44	Alirannya stabil dan kecepatannya dibatasi oleh kondisi lalu lintas	B
0.45 - 0.74	Arus stabil, kecepatan kendaraan mulai terkontrol	C
0.75 - 0.84	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan kendaraan dikendalikan	D
0.85 - 1.00	Arus tidak stabil dan kecepatan mulai terhenti.	E
> 1.00	Arusnya sangat tidak stabil dan ada hambatan yang besar.	F

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum

Analisis studi dilakukan di Dua jalur Jl. Letjen Suprpto dari Muka Kuning - Tg unchang dan Tg. Uncang - Muka Kuning. Penyelidikan kapasitas jalan, arus lalu lintas, keadaan bukaan tengah, dan waktu tempuh kendaraan untuk memutar balik jalan merupakan penelitian utama studi ini.

3.2 Data Geometri

Kajian dilakukan pada dua jalur di sekitar Jalan Letjen Suptapto. Gambar 3.a dan 3.b menampilkan informasi arus lalu lintas di lokasi penelitian sebagai berikut :



(a)

(b)

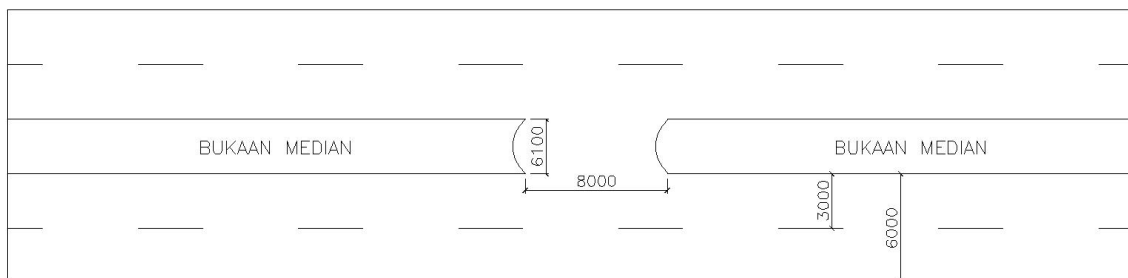
Gambar 3. Kondisi Kendaraan : (a) Arus lalu lintas arah Muka Kuning – Tg. Uncang; (b) arus U-turn (observasi Lapangan, 2022)

Setelah melakukan observasi terhadap lingkungan sekitar lokasi penelitian, peneliti mengumpulkan data geometrik pada jalan tersebut yang peneliti rangkum pada Tabel 5. Berikut adalah :

Tabel 5. Data Geometrik (Data Primer, 2022)

Lokasi Penelitian	Tipe Lingkungan Jalan	Lebar Jalur (m)	Lebar Lajur (m)	Lebar Median	Bukaan Median	Hambatan Samping
Jalan Letjen Suprpto	Komersil	6	3	6.1	8	M

Hasil dari data geometrik yang telah peneliti kumpulkan selama berada di lokasi penelitian, agar lebih mudah dipahami, peneliti menggambar skema geometris dari lokasi penelitian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Berikut ini:



Gambar 4. Skema Geometrik Lokasi Penelitian (Autocad, 2017)

3.3 Kapasitas Jalan

Untuk melakukan penelitian analisis kapasitas pada jalan tersebut, perhitungan rumus dan analisa didapatkan melalui pedoman MKJI 1997 dengan penyesuaian kondisi di lokasi penelitian. Jenis Jl. Letjen Suprpto adalah jenis jalan perkotaan dengan faktor penyesuaian yang terlampir pada Tabel 6. Sebagai berikut :

Tabel 6. Data Faktor Penyesuaian Kapasitas Jalan (Data Primer, 2022)

Lokasi Penelitian	Faktor Penyesuaian
-------------------	--------------------

	Co (smp/jam)	FC _W	FC _{SP}	FC _{SF}	FC _{CS}
Jalan Letjen Suprpto	1650	0.92	1.00	0.95	1.00

Setelah data dikumpulkan, maka tinjauan perhitungan kapasitas untuk 2 jalur yang berada pada lokasi penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

a. Kapasitas Jalan untuk Jalur Muka Kuning - Tg. Uncang

$$C = C_o \cdot FC_W \cdot FC_{SP} \cdot FC_{SF} \cdot FC_{CS}$$

$$C = 1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,95 \times 1,00$$

$$C = 1442,1 \text{ smp/jam}$$

Dengan kondisi 2 lajur, maka total kapasitas sebesar :

$$C = 1442,1 \text{ smp/jam} \times 2$$

$$C = 2884,2 \text{ smp/jam}$$

b. Kapasitas Jalan untuk Jalur Tg. Uncang - Muka Kuning

$$C = C_o \cdot FC_W \cdot FC_{SP} \cdot FC_{SF} \cdot FC_{CS}$$

$$C = 1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,95 \times 1,00$$

$$C = 1442,1 \text{ smp/jam}$$

Dengan kondisi 2 lajur, maka total kapasitas sebesar :

$$C = 1442,1 \text{ smp/jam} \times 2$$

$$C = 2884,2 \text{ smp/jam}$$

Hasil dari perhitungan analisis kapasitas pada Jalan Letjen Suprpto menunjukkan, bahwa kapasitas dari arah Muka Kuning - Tg. Uncang dan dari arah Tg. Uncang - Muka Kuning menunjukkan hasil yang serupa, sebesar **2884.2 smp/jam**. Perhitungan yang dilakukan oleh peneliti selama dilapangan menggunakan acuan standar MKJI 1997.

3.4 Volume Lalu Lintas

Pelaksanaan pengamatan kondisi arus lalu lintas ini dilakukan pada kondisi jam puncak (peak hour) sekitar pukul 17:00 hingga 18:00 sore selama satu jam. Pengamatan ini dilakukan di Jalan Letjen Suprpto dengan objek pengamatan di dua jalur, yaitu jalur arah Tg. Uncang - Muka Kuning, dan jalur arah Muka Kuning - Tg. Uncang. Fokus utama pengamatan kali ini adalah volume kendaraan yang melewati jalur tersebut yang sudah di klasifikasikan dalam tiga kelompok jenis kendaraan, yaitu HV, LV, dan MC. Mengenai temuan observasi yang dilakukan peneliti disana terlampir pada Tabel 7. Sebagai berikut :

Tabel 7. Data Pengamatan Volume Lalu Lintas (Data Primer, 2022)

Waktu	Lokasi Penelitian					
	Jl. Letjen Suprpto (Arah Muka Kuning - Tg. Uncang)			Jl. Letjen Suprpto (Arah Tg. Uncang - Muka Kuning)		
Hari/Tanggal	Sabtu, 19 November 2022					
Kelompok Kendaraan	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Sore						
17:00 - 17:15	294	163	57	679	190	15
17:15 - 17:30	276	169	13	729	201	25
17:30 - 17:45	351	158	27	774	218	53
17:45 - 18:00	416	152	17	772	210	45
TOTAL	1337	642	114	2954	819	138

Data pengamatan yang sudah dikumpulkan kemudian akan dilakukan perhitungan volume lalu lintas di jalan tersebut menggunakan faktor koreksi sesuai dengan aturan MKJI 1997 dengan mengoversi satuan kend/jam menjadi satuan smp/jam. Untuk memudahkan menentukan perhitungan disetiap jalur,

diwakilkan oleh salah satu kondisi dengan data kendaraan terbesar. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

a. Volume lalu lintas untuk **Jalur Muka Kuning - Tg. Uncang (Kondisi sore)**

$$\begin{aligned}
 MC &= (1337 \times 0.5) = 668.5 \text{ smp/jam} \\
 LV &= (642 \times 1.0) = 642 \text{ smp/jam} \\
 HV &= (114 \times 1.3) = 148.2 \text{ smp/jam} \\
 \text{Dengan total volume lalu lintas sebesar :} \\
 Q_{\text{Total}} &= 668.5 + 642 + 148.2 \\
 &= 1458.7 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

b. Volume lalu lintas untuk **Jalur Tg. Uncang - Muka Kuning (Kondisi sore)**

$$\begin{aligned}
 MC &= (2954 \times 0.5) = 1477 \text{ smp/jam} \\
 LV &= (819 \times 1.0) = 819 \text{ smp/jam} \\
 HV &= (138 \times 1.3) = 179.4 \text{ smp/jam} \\
 \text{Dengan total volume lalu lintas sebesar :} \\
 Q_{\text{Total}} &= 1477 + 819 + 179.4 \\
 &= 2475.4 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

3.5 Data Putar Balik Kendaraan

Pengamatan dilakukan pada bukaan median Jalan Letjen Suprpto dengan meninjau arus kendaraan yang melakukan putar balik dari arah Muka Kuning - Tg. Uncang. Data kendaraan yang berhasil peneliti kumpulkan terlampir pada Tabel 8. Sebagai berikut :

Tabel 8. Data Pengamatan Kendaraan yang Melakukan U-turn (Data Primer, 2022)

Waktu	Lokasi Penelitian			
	Jl. Letjen Suprpto (Arah Muka Kuning - Tg. Uncang)			
Hari/Tanggal	Sabtu, 19 November 2022			
Kelompok Kendaraan	MC	LV	HV	Total
Sore				
17:00 - 17:30	438	217	48	703
17:30 - 18:00	792	229	12	1033

Hasilnya terlampir pada Tabel 8. Ditunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang melakukan putar balik pada sore hari adalah 1736 kendaraan/jam. Hasil dari temuan pengamatan yang dilakukan bahwa jumlah kendaraan terbesar yang melakukan putar balik pada pukul 17:30 - 18:00 dengan total sekitar 1033 kendaraan.

3.6 Waktu Tempuh Kendaraan untuk U-turn

Hasil analisa yang peneliti lakukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9, waktu tempuh tipikal untuk kendaraan yang melakukan putar balik adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Data waktu tempuh putar balik kendaraan (Data Primer, 2022)

Waktu	Lokasi Penelitian
Hari/Tanggal	Sabtu, 19 November 2022
Data Waktu Tempuh Kendaraan	
17:00 - 17:15	6.42
17:15 - 17:30	5.09
17:30 - 17:45	7.64

17:45 - 18:00	14.29
Total Waktu Tempuh	33.44
RATA - RATA	8.36

Hasil yang terlampir pada Tabel 9. menunjukkan bahwa hasil dari waktu tempuh rata – rata kendaraan yang melakukan putar balik dari Jalan Letjen Suprpto arah Muka Kuning – Tg. Uncang adalah sebesar **08'36"** (dalam satuan detik).

3.7 Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk menentukan tingkat pelayanan jalan pada Jalan Letjen Suprpto adalah dengan menghitung rasio volume lalu lintas dan kapasitas jalan (V/C). Adapun hasil perhitungan yang telah dilakukan oleh peneliti terlampir pada Tabel 10. sebagai berikut.

Tabel 10. Data Nilai V/C (Data Primer, 2022)

Volume Lalu Lintas (V)	Kapasitas Jalan (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1458.7	2884.2	0.51	C

Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 10. Terlihat bahwa kategori pelayanan jalan di Jalan Letjen Suprpto adalah C dengan nilai V/C sebesar 0,51. Mengacu pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa jalan yang dikategorikan level C adalah jalan dengan arus yang stabil, kecepatan kendaraan mulai dapat dikendalikan..

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian di Jl. Letjen Suprpto menghasilkan nilai kapasitas jalan antara jalan dari Muka Kuning ke Tg. Uncang dan Tg. Uncang ke arah Muka Kuning menghasilkan nilai yang kurang lebih sama yaitu 2884,1 smp/jam. Jumlah lalu lintas di jalan dari Muka Kuning ke Tg. Uncang adalah 1458,7 smp/jam. Nilai volume lalu lintas adalah 2475,4 smp/jam saat bepergian dari Tg. Uncang ke Muka Kuning. Sekitar pukul 17.30 hingga 18.00, sebanyak 1033 kendaraan dilaporkan melakukan putaran balik terbanyak, dengan rata-rata waktu tempuh putaran balik 8 menit 36 detik. Hasil pengamatan peneliti di lapangan, jalan dari Muka Kuning menuju Tg.Uncang sering mengalami kemacetan akibat banyaknya kendaraan yang memutar balik dibandingkan dengan jalan lurus menuju Tg. Uncang. Tingkat layanan jalan di sekitar Jl. Letjen Suprpto sebesar 0,51 atau tingkat pelayanan C sebagai akibat dari bertambahnya jumlah kendaraan yang memutar balik sehingga memperlambat laju kendaraan yang melalui jalan tersebut dan menimbulkan kemacetan yang berkepanjangan di sekitar jalan tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa meski ruas jalan masih stabil, kecepatan kendaraan sudah mulai terkendali. Temuan dari studi lapangan ini dapat menjadi contoh dan titik referensi untuk studi masa depan tentang efektivitas simpang putar balik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Allah SWT, dosen pembimbing Universitas Internasional Batam, orang tua penulis, yang telah mendoakan keberhasilan penulisan artikel ini, serta teman-teman yang telah membantu dalam penyusunannya. Artikel ini dimaksudkan sebagai sumber untuk studi di masa depan serta untuk menawarkan pelajaran dan perspektif baru.

REFERENSI

- A. Sidi, Thomas Aquino, Purnama Dyan Sari, Ireneus Kota, and Fransiskus Xaverius Ndale. 2022. "Analisa Kinerja Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Pasar Mbongawani Ende." *Jurnal Ilmia Vastuwidya* 5(2): 77–81.
- Al-Obaedi, Jalal. 2019. "Investigation the Effect of Speed Humps on Merging Time of U-Turn Traffic." *Ain Shams Engineering Journal* 10(1): 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2018.12.001>.
- Aprilia, Mutiara, and Rojil Nugroho Aji. 2022. "PENANGANAN BANJIR DI SURABAYA PADA MASA PEMERINTAHAN RADEN." 12(2).
- Batubara, Hamidun, and Dody Taufik Sibuea. 2022. "Studi Manajemen Lalu Lintas Jalan." di: 177–80.
- Bucsky, Péter, and Mattias Juhász. 2022. "Long-Term Evidence on Induced Traffic: A Case Study on the Relationship

- between Road Traffic and Capacity of Budapest Bridges." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 157(December 2021): 244–57.
- Cappellari, Paolo, and Bryan S. Weber. 2022. "An Analysis of the New York City Traffic Volume, Vehicle Collisions, and Safety under COVID-19." *Journal of Safety Research* (xxxx). <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.08.004>.
- Darmawan, M S, J M Ginting, and U H Umar. 2022. "Tinjauan Kelancaran Arus Lalu Lintas Pada Area Bundaran Simpang." 5.
- Directorate General of Highways. 1997. "Highway Capacity Manual Project (HCM)." *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)* 1(1): 564.
- Gundawastratmaja, Zulian Nafi'. 2022. "PENGARUH GERAKAN U-TURN PADA BUKAAN MEDIAN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS RUAS JALAN LAKSDA ADISUTJIPTO KM . 5 – KM . 6 , 5 (THE EFFECTS OF U-TURN MOVEMENTS AT MEDIAN OPENING TOWARDS TRAFFIC PERFORMANCE AT LAKSDA ADISUTJIPTO ROAD KM. 5 - KM. 6,5)."
- Ihsan, Afra Faradilla, and Cahyono Bintang Nurcahyo. 2022. "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode FMEA Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli - Banda Aceh Struktur Elevated." *Jurnal Teknik ITS* 11(1).
- Lin, Peiqun, Yitao He, Mingyang Pei, and Runan Yang. 2022. "Data-Driven Spatial-Temporal Analysis of Highway Traffic Volume Considering Weather and Festival Impacts." *Travel Behaviour and Society* 29(March): 95–112. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.06.001>.
- Lionardo, and Yusra Aulia Sari. 2022. "Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaan Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Raja H. Fisabilillah." *Jurnal Teknik Sipil* 16(4): 302–11.
- Meel, Inder Pal, Andreas Vesper, Attila Borsos, and Csaba Koren. 2017. "Evaluation of the Effects of Auxiliary Lanes on Road Traffic Safety at Downstream of U-Turns." *Transportation Research Procedia* 25: 1931–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.186>.
- Mikhailov, Alexander, and Evgenii Shesterov. 2020. "Estimation of Traffic Flow Parameters of U-Turns." *Transportation Research Procedia* 50(2019): 458–65. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.054>.
- Minh, Quang Tran, Dai Pham Tan, Hieu Nguyen Le Hoang, and Minh Nguyen Nhat. 2022. "Effective Traffic Routing for Urban Transportation Capacity and Safety Enhancement." *IATSS Research* (xxxx). <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2022.10.001>.
- Nasution, Muhammad Novrian. 2022. "ANALISIS FAKTOR KECELAKAAN SERTA UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN RUAS JALAN SULTAN SERDANG – KNO KM 10 – 11,4."
- Pariwisata, Jurnal Mata, and Violetta Cherryline. 2022. "PRODUK WISATA DI KOTA BATAM." 1(1): 6–10.
- Prastio, Darmawan et al. 2022. "Evaluasi Kinerja Simpang Panbil Terhadap Tingkat Pelayanan Lalu Lintas (Studi Kasus Simpang Panbil-Batam)." *Journal of Civil Engineering and Planning* 3(1): 60–69.
- Sadrani, Mohammad, Alejandro Tirachini, and Constantinos Antoniou. 2022. "Optimization of Service Frequency and Vehicle Size for Automated Bus Systems with Crowding Externalities and Travel Time Stochasticity." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 143(February): 103793. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103793>.
- Sapitri, Ria. 2022. "MENDESAIN WAYFINDING JEMBATAN LALUAN MADANI." 01(01): 53–57.
- Shirke, Chatrali, G. J. Joshi, V. Kandala, and S. S. Arkatkar. 2017. "Transit Oriented Development and Its Impact on Level of Service of Roads & METRO: A Case Study of Mumbai Metro Line-1." *Transportation Research Procedia* 25: 3035–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.297>.
- Sitohang, Hotma, and Linni Wilda Rifqah. 2021. "Analisis Penerapan Quality Assurance (QA) Dan Quality Control (QC) Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi ."
- Studi, Program et al. 2022. "TUGAS AKHIR PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) TERHADAP KINERJA RUAS JALAN (STUDI KASUS : RUAS JALAN JANTI-PRAMBANAN KM 6 + 600 – (THE IMPACT OF U-TURN TOWARD ROAD SEGMENT PERFORMANCE (CASE STUDY : JANTI-PRAMBANAN Aryo Bimo Saputro TUGAS AKHIR PENGARUH ."
- Susanto, Hari. 2021. "Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Citayam Berdasarkan Metode MKJI 1997." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 2(2): 63–69. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/akselerasi/article/view/3560>.
- Tennøy, Aud, and Oddrun Helen Hagen. 2021. "Urban Main Road Capacity Reduction: Adaptations, Effects and Consequences." *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 96(May).
- Tifany, Jinan Rana. 2022. "ANALISIS KINERJA PUTAR BALIK ARAH JALAN TUN ABDUL RAZAK KABUPATEN GOWA MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM." Universitas Hasanuddin. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>.
- A. Sidi, Thomas Aquino, Purnama Dyan Sari, Ireneus Kota, and Fransiskus Xaverius Ndale. 2022. "Analisa Kinerja Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Pasar Mbongawani Ende." *Jurnal Ilmia Vastuwidya* 5(2): 77–81.
- Al-Obaedi, Jalal. 2019. "Investigation the Effect of Speed Humps on Merging Time of U-Turn Traffic." *Ain Shams Engineering Journal* 10(1): 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2018.12.001>.
- Aprilia, Mutiara, and Rojil Nugroho Aji. 2022. "PENANGANAN BANJIR DI SURABAYA PADA MASA PEMERINTAHAN RADEN." 12(2).
- Batubara, Hamidun, and Dody Taufik Sibuea. 2022. "Studi Manajemen Lalu Lintas Jalan." di: 177–80.
- Bucsky, Péter, and Mattias Juhász. 2022. "Long-Term Evidence on Induced Traffic: A Case Study on the Relationship

- between Road Traffic and Capacity of Budapest Bridges." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 157(December 2021): 244–57.
- Cappellari, Paolo, and Bryan S. Weber. 2022. "An Analysis of the New York City Traffic Volume, Vehicle Collisions, and Safety under COVID-19." *Journal of Safety Research* (xxxx). <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.08.004>.
- Darmawan, M S, J M Ginting, and U H Umar. 2022. "Tinjauan Kelancaran Arus Lalu Lintas Pada Area Bundaran Simpang." 5.
- Directorate General of Highways. 1997. "Highway Capacity Manual Project (HCM)." *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)* 1(I): 564.
- Gundawastratmaja, Zulian Nafi'. 2022. "PENGARUH GERAKAN U-TURN PADA BUKAAN MEDIAN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS RUAS JALAN LAKSDA ADISUTJIPTO KM . 5 – KM . 6 , 5 (THE EFFECTS OF U-TURN MOVEMENTS AT MEDIAN OPENING TOWARDS TRAFFIC PERFORMANCE AT LAKSDA ADISUTJIPTO ROAD KM. 5 - KM. 6,5)."
- Ihsan, Afra Faradilla, and Cahyono Bintang Nurcahyo. 2022. "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode FMEA Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli - Banda Aceh Struktur Elevated." *Jurnal Teknik ITS* 11(1).
- Lin, Peiqun, Yitao He, Mingyang Pei, and Runan Yang. 2022. "Data-Driven Spatial-Temporal Analysis of Highway Traffic Volume Considering Weather and Festival Impacts." *Travel Behaviour and Society* 29(March): 95–112. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.06.001>.
- Lionardo, and Yusra Aulia Sari. 2022. "Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaan Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Raja H. Fisabilillah." *Jurnal Teknik Sipil* 16(4): 302–11.
- Meel, Inder Pal, Andreas Vesper, Attila Borsos, and Csaba Koren. 2017. "Evaluation of the Effects of Auxiliary Lanes on Road Traffic Safety at Downstream of U-Turns." *Transportation Research Procedia* 25: 1931–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.186>.
- Mikhailov, Alexander, and Evgenii Shesterov. 2020. "Estimation of Traffic Flow Parameters of U-Turns." *Transportation Research Procedia* 50(2019): 458–65. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.054>.
- Minh, Quang Tran, Dai Pham Tan, Hieu Nguyen Le Hoang, and Minh Nguyen Nhat. 2022. "Effective Traffic Routing for Urban Transportation Capacity and Safety Enhancement." *IATSS Research* (xxxx). <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2022.10.001>.
- Nasution, Muhammad Novrian. 2022. "ANALISIS FAKTOR KECELAKAAN SERTA UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN RUAS JALAN SULTAN SERDANG – KNO KM 10 – 11,4."
- Pariwisata, Jurnal Mata, and Violetta Cherryline. 2022. "PRODUK WISATA DI KOTA BATAM." 1(1): 6–10.
- Prastio, Darmawan et al. 2022. "Evaluasi Kinerja Simpang Panbil Terhadap Tingkat Pelayanan Lalu Lintas (Studi Kasus Simpang Panbil-Batam)." *Journal of Civil Engineering and Planning* 3(1): 60–69.
- Sadrani, Mohammad, Alejandro Tirachini, and Constantinos Antoniou. 2022. "Optimization of Service Frequency and Vehicle Size for Automated Bus Systems with Crowding Externalities and Travel Time Stochasticity." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 143(February): 103793. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103793>.
- Sapitri, Ria. 2022. "MENDESAIN WAYFINDING JEMBATAN LALUAN MADANI." 01(01): 53–57.
- Shirke, Chatrali, G. J. Joshi, V. Kandala, and S. S. Arkatkar. 2017. "Transit Oriented Development and Its Impact on Level of Service of Roads & METRO: A Case Study of Mumbai Metro Line-1." *Transportation Research Procedia* 25: 3035–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.297>.
- Sitohang, Hotma, and Linni Wilda Rifqah. 2021. "Analisis Penerapan Quality Assurance (QA) Dan Quality Control (QC) Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi ."
- Studi, Program et al. 2022. "TUGAS AKHIR PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) TERHADAP KINERJA RUAS JALAN (STUDI KASUS : RUAS JALAN JANTI-PRAMBANAN KM 6 + 600 – (THE IMPACT OF U-TURN TOWARD ROAD SEGMENT PERFORMANCE (CASE STUDY : JANTI-PRAMBANAN Aryo Bimo Saputro TUGAS AKHIR PENGARUH ."
- Susanto, Hari. 2021. "Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Citayam Berdasarkan Metode MKJI 1997." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 2(2): 63–69. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/akselerasi/article/view/3560>.
- Tennøy, Aud, and Oddrun Helen Hagen. 2021. "Urban Main Road Capacity Reduction: Adaptations, Effects and Consequences." *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 96(May).
- Tifany, Jinan Rana. 2022. "ANALISIS KINERJA PUTAR BALIK ARAH JALAN TUN ABDUL RAZAK KABUPATEN GOWA MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM." Universitas Hasanuddin. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>.